

07/05/04

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 21 530.1

Anmeldetag: 14. Mai 2003

Anmelder/Inhaber: ZF Friedrichshafen AG,
Friedrichshafen/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zur Steuerung eines
CVT

IPC: F 16 H 63/06

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 20. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

W. Wehner

W. Wehner

Vorrichtung zur Steuerung eines CVT

Die vorliegende Erfindung betrifft eine hydraulische
5 Steuervorrichtung zum Schalten eines stufenlosen Umschlin-
gungsgeschriebes mit wenigstens einem ersten und einem zwei-
ten Schaltelement gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspru-
ches.

Stufenlose Umschlingungsgeschrieb (CVT) für Kraftfahr-
zeuge bestehen üblicherweise aus einer Anfahreinheit, einer
Vorwärts- und Rückwärtsfahreinheit, einem Variator, einer
Zwischenwelle, einem Differential, sowie einem Steuergerät.
Ein CVT wird üblicherweise von einer Brennkraftmaschine
15 über eine Antriebswelle angetrieben und besitzt ein hydrau-
lisches Anfahrelement. Die Vorwärts- und Rückwärtsfahrein-
heit dient der Drehrichtungsumkehr für Vorwärts- bzw. Rück-
wärtsfahrt und besteht üblicherweise aus einem Planetenwen-
degetriebe.

20 Der Variator besteht aus zwei Kegelscheibenpaaren und
einem Umschlingungsmittel, wobei jedes Kegelscheibenpaar
eine in axialer Richtung feststehende erste Kegelscheibe
25 und eine in axialer Richtung verschiebbare zweite Kegel-
scheibe aufweist. Zwischen diesen beiden Kegelscheibenpaar-
en läuft das Umschlingungsmittel um.

Durch eine Verstellung der Kegelscheiben ändert sich
der Laufradius des Umschlingungsmittels und damit die Über-
30 setzung des Getriebes. Das zweite Kegelscheibenpaar ist
drehfest mit einer Abtriebswelle verbunden, die das Moment
über ein Zahnradpaar auf eine Zwischenwelle überträgt. Das

Moment der Zwischenwelle wird über ein weiteres Zahnradpaar auf das Differential übertragen.

Die Steuerung bzw. Regelung des CVT wird üblicherweise über ein hydraulisches Steuergerät durchgeführt. Das hydraulische Steuergerät beinhaltet elektromagnetische Stellglieder und hydraulische Ventile. Eine Pumpe fördert hierbei ein Druckmittel aus einem Schmiermittelumpf zu einem hydraulischen Steuergerät. Die elektromagnetischen Stellglieder werden dabei meist über eine elektronische Getriebebesteuerung angesprochen.

Für die Betätigung der Vorwärts- und Rückwärtsfahreinheit werden üblicherweise Schaltelemente verwendet, die über eine Fahrstufenwähleinrichtung ausgewählt werden können. Diese Fahrstufenwähleinrichtung empfängt von einem Fahrer des Fahrzeuges Signale, mit denen der Fahrer z. B. die Fahrstufen P, R, N, oder D auswählen kann. Die Fahrstufenwähleinrichtung entspricht üblicherweise einem manuell betätigten Wählhebel, mit dem der Fahrer das Signal an das Getriebe weitergibt. Dieser Wählhebel ist meist mechanisch mit einer Stelleinrichtung verbunden. Durch diese Stelleinrichtung werden dann die Ventile zur Befüllung der Schaltelemente mechanisch gesteuert.

In der EP 0 890 046 B1 wird eine solche Anordnung beschrieben. Dort werden zwei Schaltelemente über ein Hydrauliksystem mit Druck beaufschlagt. Dabei wird über einen sogenannten Wählhebel, welcher einem hydraulischen Ventil entspricht, die vom Fahrer gewählte Fahrstufe eingestellt. Der Wählhebel ist hier mechanisch direkt mit dem Wählhebel verbunden.

Die mechanische Ansteuerung des Wähltriebers besteht üblicherweise aus einem Bowdenzug, welcher den Wählhebel mit der Stelleinrichtung im Getriebe verbindet. Über den Bowdenzug wird die Stelleinrichtung bewegt, wodurch der Wähltrieber dann mechanisch verstellt wird. Aufgrund der bevorzugten Lage der Stelleinrichtung auf der Oberseite des Getriebes und der Lage der Getriebesteuerung im Ölsumpf auf der Unterseite des Getriebes wird häufig der Wähltrieber in einem separaten Wähltriebergehäuse in direkter Nähe der Stelleinrichtung geführt. Von diesem Wähltriebergehäuse ist dann eine hydraulische Verbindung zur Getriebesteuerung notwendig. Diese Verbindung wie auch das separate Wähltriebergehäuse an sich sind kostenaufwendig. Zudem engt die hydraulische Verbindung des Wähltriebergehäuses mit der Getriebesteuerung die Anordnung der einzelnen Getriebeelemente stark ein.

Aufgabe der Erfindung ist es bekannte hydraulische Steuereinrichtungen für stufenlos regelbare Umschlingungsgetriebe zu verbessern.

Die Aufgabe wird durch eine hydraulische Steuervorrichtung zum Schalten eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die erfindungsgemäße Lösung befasst sich insbesondere mit der vorteilhaften Anordnung von Druckreglern und Magnetventilen, die zur Steuerung der Ventile für die Befüllung der Schaltelemente der Vor- und Rückwärtsfahreinheit dienen und über eine nichtmechanische Verbindung mit einer Fahrstufenwähleinrichtung verbunden sind.

4

5 In der Vorwärts- Rückwärtssfahreinheit werden über eine Anzahl an Schaltelementen verschiedene Fahrstufen ermöglicht. Dabei werden Ventile über eine Anzahl an Druckreglern und Magnetventilen angesteuert. Über eine elektronische Getriebesteuerung werden diese Druckregler und Magnetventile angesprochen. Die Druckregler und Magnetventile werden von einer Druckmittelpumpe mit Druckmittel versorgt. Der Ausgangsdruck der Druckregler und Magnetventile wird also elektronisch gesteuert und steuert dann wiederum eine Anzahl an Ventilen. Über diese Ventile werden Schaltelemente so mit Druckmittel beaufschlagt, dass sie verschiedene Fahrstufen ermöglichen.

15 Die hydraulischen Ventile, die für die Auswahl der Schaltelemente zuständig sind, haben keine mechanische Verbindung mehr mit der Fahrstufenwähleinrichtung. Statt dessen werden sie über eine Anzahl an Druckreglern und Magnetventilen hydraulisch angesteuert, welche wiederum elektronisch über die elektronische Getriebesteuerung angesteuert werden.

20 Eine vorteilhafte Ausgestaltung stellt ein Wählhebel als Fahrstufenwähleinrichtung dar, wobei die Verbindung des Wählhebels mit der Getriebesteuerung über einen Bowdenzug und eine sogenannte Wählwelle ermöglicht wird, welche als Stelleinrichtung dient. Dabei wird die Wählwelle durch den Bowdenzug gedreht und entsprechend der Position der Wählwelle wird ein elektronisches Signal an die Getriebesteuerung weitergegeben. Dementsprechend werden dann die Ventile zur Auswahl der Schaltelemente angesteuert.

25 Es besteht also nur noch eine nichtmechanische Verbindung zwischen der Stelleinrichtung und der Getriebesteue-

rung. Diese nichtmechanische Verbindung wird vorteilhafter Weise durch eine elektronische Verbindung zwischen der Wählwelle und der Getriebesteuerung dargestellt.

5 Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen 1 bis 7 dargestellt.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine hydraulische Steuerung;
- Fig. 2 eine weitere hydraulische Steuerung;
- Fig. 3 eine weitere hydraulische Steuerung;
- Fig. 4 eine weitere hydraulische Steuerung;
- Fig. 5 eine weitere hydraulische Steuerung;
- Fig. 6 eine weitere hydraulische Steuerung und
- 15 Fig. 7 eine weitere hydraulische Steuerung.

In Fig. 1 wird eine erste Ausgestaltung einer erfundungsmäßigen hydraulischen Steuerung dargestellt. Ein Druckkreis enthält die Vorwärts- Rückwärtsfahreinheit (4). Darin werden zwei Schaltelemente (5, 6) über zwei nacheinander angeordnete Ventile (7, 8) geschaltet. Das erste Ventil (7) wird direkt mit einem von der Druckmittelpumpe (9) ausgegebenen System- oder Hauptdruck versorgt. Über einen ersten Druckregler (10) wird dann der für das ausgewählte Schaltelement (5, 6) notwendige Druck am Ventil (7) eingestellt. Durch das zweite Ventil (8) wird ausgewählt, welches der Schaltelemente (5, 6) mit dem durch das erste Ventil (7) eingestellten Druck beaufschlagt wird. Das jeweils nicht beaufschlagte Schaltelement (5, 6) ist über das zweite Ventil (8) entlüftet. Das zweite Ventil (8) wird über ein erstes Magnetventil (11) gesteuert. Der erste Druckregler (10) sowie das erste Magnetventil (11) werden durch die Druckmittelpumpe (9) über ein Druckreduzierventil (12) mit

Druckmittel versorgt, wobei die Pumpe (9) das Druckmittel aus dem Druckmittelpumf (31) fördert. Zudem wird der erste Druckregler (10) und das erste Magnetventil (11) über eine elektronische Getriebesteuerung (13) angesprochen. Dafür 5 gibt der Fahrer ein Signal über die Fahrstufenwähleinrichtung (15) und die mechanische Verbindung (16) zur Stelleinrichtung (14) weiter. Von der Stelleinrichtung (14) wird das Signal über die vorteilhafte Weise elektronische nichtmechanische Verbindung (32) an die elektronische Getriebesteuerung (13) weitergegeben. Es besteht also eine nichtmechanische Verbindung (32) zwischen der Stelleinrichtung (14) und der Getriebesteuerung (13). Das erste und zweite Ventil (7,8) sind nur indirekt mit der Stelleinrichtung (14) verbunden.

15 Fig. 2 stellt eine zweite Ausgestaltung einer erfundungsgemäßen hydraulischen Steuerung dar. In dieser Variante ist im Vergleich zur Variante aus Fig. 1 das zweite Ventil (8) dreistufig ausgelegt. Damit wird eine zusätzliche 20 Stellung ermöglicht, in der beide Schaltelemente (5, 6) drucklos geschaltet und damit entlüftet werden. Für die Steuerung des zweiten Ventils (8) wird ein zweiter Druckregler (33) verwendet. Durch das dreistufig ausgestaltete zweite Ventil (8) ist die hydraulische Steuerung gegen Einfehler gesichert.

25 Fig. 3 stellt eine weitere Ausgestaltung einer hydraulischen Steuerung dar. In dieser Variante wird über das erste Ventil (7) weiterhin der Druck gesteuert, mit dem die Schaltelemente (5, 6) beaufschlagt werden sollen. Das zweite Ventil (8) aus Fig. 1 ist hier allerdings in zwei einzelne Ventile (17, 18) aufgeteilt. Mit jedem Ventil (17, 18) kann 30 unabhängig voneinander ausgewählt werden, ob das nachge-

schaltete Schaltelement (5, 6) mit Druck beaufschlagt wird oder nicht. Beide Ventile (17, 18) werden dabei mit dem Ausgangsdruck des ersten Ventils (7) beaufschlagt. Ebenfalls beide Ventile (17, 18) werden von dem ersten Magnetventil (11) angesteuert, wobei das dritte Ventil (17) mit dem Steuerdruck des ersten Magnetventils (11) in Richtung 'öffnen' und das vierte Ventil (18) mit dem Steuerdruck des ersten Magnetventils (11) in Richtung 'schließen' beaufschlagt wird. Eins der beiden Ventile (17, 18) wird zusätzlich mit einem weiteren Steuerdruck verknüpft. Vorteilhafter Weise wird dafür der Steuerdruck eines dritten Druckreglers (19) verwendet, welcher zudem den Steuerdruck für einen weiteren Verbraucher, vorteilhafter Weise für einen Variator, regelt. Wenn dieser weitere Steuerdruck über einen zu bestimmenden Grenzwert steigt, wird das vierte Ventil (18) geschlossen. Damit ist die Steuerung wiederum gegen Einfachfehler abgesichert.

Fig. 4 stellt eine weitere Ausgestaltung einer hydraulischen Steuereinheit dar. In dieser Variante wird wie in Fig. 2 über das erste Ventil (7) weiterhin der Druck gesteuert, mit dem die Schaltelemente (5, 6) beaufschlagt werden sollen. Das zweite Ventil (8) aus Fig. 3 ist in zwei einzelne Ventile (17, 18) aufgeteilt. Mit den Ventilen (17, 18) kann unabhängig voneinander ausgewählt werden, ob das nachgeschaltete Schaltelement (5, 6) mit Druck beaufschlagt wird, oder nicht. Beide Ventile (17, 18) werden dabei mit dem Ausgangsdruck des ersten Ventils (7) beaufschlagt. Das dritte und vierte Ventil (17, 18) werden über einen zweiten und einen dritten Druckregler (19, 33) angesteuert. Das erste Ventil wird über den ersten Druckregler (10) angesteuert, welcher vorteilhafter Weise einen weiteren

verbraucher (3) regelt. Dieser Verbraucher (3) stellt vor-
teilhafter Weise ein hydraulisches Anfahrelement dar.

Fig. 5 zeigt eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen
5 Steuereinheit mit direkt von der Druckmittelpumpe (9) be-
aufschlagten fünften und sechsten Ventil (20, 21). Dabei
wird das fünfte Ventil (20) über den ersten Druckreg-
ler (10) und das sechste Ventil (21) über einen vierten
Druckregler (22) gesteuert. Beide Ventile (20, 21) können
deswegen von einander unterschiedliche Drücke einregeln.
Damit ist eine sogenannte Überschneidungsschaltung möglich,
d.h. eine der beiden Schaltelemente (5, 6) kann schon be-
füllt werden, solange das andere Schaltelement (6, 5) noch
entlüftet wird. Dadurch kann schneller geschaltet werden
15 und der Übergang zwischen den Fahrstufen kann zudem weicher
gestaltet werden, als wenn das fünfte und sechste Ven-
til (20, 21) nacheinander befüllt werden.

Die in Fig. 6 dargestellte Ausgestaltung entspricht im
20 Prinzip der in Fig. 5 gezeigten, wobei der erste Druckreg-
ler (10) gegen ein kostengünstigeres zweites Magnetven-
til (23) ausgetauscht wird. Dies ist möglich, da für das
fünftes Ventil (20) ein Steuerdruck eines weiteren Verbrau-
chers (3), vorzugsweise des hydraulischen Anfahrelementes,
25 verwendet wird. Dieses hydraulische Anfahrelement (3) ist
bei einer Rückwärtsfahrt aufgrund der in dieser Fahrstu-
fe (R) vorherrschenden geringen Drehzahlen und Geschwindig-
keiten immer voll geöffnet. Damit wird ein Steuerdruck ei-
nes fünften Druckreglers (24), welcher das hydraulische
Anfahrelement (3) steuert, bei der Rückwärtsfahrt nicht
30 benötigt und kann somit das fünfte Ventil (20) steuern.
Sobald die Fahrstufe (R) ausgewählt ist, wird ein siebtes
Ventil (25) durch den Steuerdruck des zweiten Magnetven-

tils (23) so umgeschaltet, dass der Steuerdruck des fünften Druckreglers (24) das fünfte Ventil (20) ansteuert. Durch die doppelte Nutzung des fünften Druckreglers (24) kann mit dieser Ausgestaltung eine Überschneidungsschaltung entsprechend Fig. 6 zu nahezu den Kosten der Steuerung entsprechend Fig. 1 realisiert werden.

Die in Fig. 7 dargestellte Ausgestaltung entspricht auch im Prinzip der in Fig. 5 gezeigten, wobei zur weiteren Absicherung gegen Fehlfunktionen ein achtes Ventil (26) verwendet wird. Diese achte Ventil (26) ist ein dreistufiges Ventil und wird über einen sechsten Druckregler (27) gesteuert. Der sechste Druckregler (27) steuert einen weiteren Verbraucher (1), welcher vorzugsweise einem Kegelscheibenpaar eines Variators entspricht. Je nach Höhe des Steuerdrucks des sechsten Druckreglers (27) wird entweder das erste oder das zweite Schaltelement (5, 6) beaufschlagt oder beide Schaltelemente (5, 6) entlüftet. Damit ist die hydraulische Steuereinrichtung wiederum gegen Einfachfehler geschützt, wie bei dieser Anordnung auch eine Überschneidungsschaltung möglich ist.

Fig. 8 stellt eine Ausgestaltung einer hydraulischen Steuereinheit entsprechend Fig. 5 dar, wobei für jedes Schaltelement (5, 6) ein zusätzliches neuntes und zehntes Ventil (28, 29) verwendet wird. Das zweite Magnetventil (23) steuert bei dieser Variante neben dem siebten Ventil (25) zudem ein neuntes und zehntes Ventil (28, 29) an. Das zehnte Ventil (29) wird außerdem noch über einen siebten Druckregler (30) angesteuert. Dieser siebte Druckregler (30) steuert zudem einen weiteren Verbraucher (1), welcher vorteilhafter Weise einem Kegelscheibenpaar eines Variators entspricht. Damit ist eine Überschneidungsschaltung

ZF BATAVIA L.L.C.
Batavia

Akte 8599 BAT
TS SC
2003-04-14

10

möglich. Das neunte und zehnte Ventil (28, 29) könnten dabei auch in das fünfte und sechste Ventil (20, 21) integriert werden, wobei deren Baulänge damit natürlich steigen würde.

5

Bezugszeichen

- 1 Verbraucher
- 5 3 Verbraucher
- 4 Vorwärts- Rückwärtsfahreinheit
- 5 erstes Schaltelement
- 6 zweites Schaltelement
- 7 erstes Ventil
- 8 zweites Ventil
- 9 Pumpe
- 10 erster Druckregler
- 11 erstes Magnetventil
- 12 Ventil
- 15 13 elektronische Getriebesteuerung
- 14 Stelleinrichtung
- 15 Fahrstufenwähleinrichtung
- 16 nicht mechanische Verbindung
- 17 drittes Ventil
- 20 18 vierthes Ventil
- 19 dritter Druckregler
- 20 fünftes Ventil
- 21 sechstes Ventil
- 22 vierter Druckregler
- 25 23 zweites Magnetventil
- 24 vierter Druckregler
- 25 siebtes Ventil
- 26 achtes Ventil
- 27 sechster Druckregler
- 30 28 neuntes Ventil
- 29 zehntes Ventil
- 30 siebter Druckregler
- 31 Druckmittelsumpf

ZF BATAVIA L.L.C.
Batavia

Akte 8599 BAT
TS SC
2003-04-14

12

32 nichtmechanische Verbindung

33 zweiter Druckregler

D Vorwärtsfahrstufe

5 N Neutralfahrstufe

R Rückwärtsfahrstufe

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur hydraulischen Steuerung eines stu-
5 fenlosen Umschaltungsgtriebes, mit einer Vorwärts-
Rückwärtsfahreinheit (4), welche durch wenigstens ein ers-
tes und ein zweites Schaltelement (5, 6) geschaltet wird,
wobei die Schaltelemente (5, 6) über mindestens zwei Venti-
le (7, 8, 17, 18, 20, 21) über eine Druckmittelpumpe (9)
mit Druck beaufschlagt werden sowie mit einer Fahrstufen-
wähleinrichtung (15), mit welcher wenigstens zwischen einer
Vorwärtsfahrstufe (D), einer Neutralfahrstufe (N) oder einer
Rückwärtsfahrstufe (R) gewählt werden kann und welche me-
chanisch mit einer Stelleinrichtung (14) verbunden ist,
15 dadurch gekennzeichnet, dass die Stell-
einrichtung (14) zur Auswahl der Fahrstufen eine nichtme-
chanische Verbindung (32) zur Betätigung der Ventile (7, 8,
17, 18, 20, 21) besitzt.

20 2. Vorrichtung nach Anspruch eins, dadurch ge-
kennzeichnet, dass das mit Systemdruck beauf-
schlagte erste Ventil (7) über einen ersten Druckreg-
ler (10) gesteuert wird und den Druck einstellt, mit dem
die Schaltelemente (5, 6) beaufschlagt werden, sowie min-
destens ein Ventil (8, 17, 18) welches auswählt, welches
25 Schaltelement (5, 6) mit dem Ausgangsdruck des ersten Ven-
tils (7) beaufschlagt wird.

30 3. Vorrichtung nach Anspruch zwei, dadurch ge-
kennzeichnet, dass das zweite Ventil (8),
dass über ein erstes Magnetventil (11) gesteuert wird, zwei
Stufen besitzt und auswählt, ob ein erstes Schaltele-
ment (5), das vorteilhafter Weise eine Bremse darstellt

welche bei einer Rückwärtsfahrstufe (R) mit Druck beaufschlagt wird, oder ein zweites Schaltelement (6), das vorteilhafter Weise eine Kupplung darstellt welche bei einer Vorwärtsfahrstufe (D) mit Druck beaufschlagt wird, mit dem 5 Ausgangsdruck des Ventils (7) beaufschlagt wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch zwei, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Ventil (8) drei Stufen besitzt und über einen zweiten Druckregler (33) gesteuert wird und auswählt, ob ein erstes Schaltelement (5), das vorteilhafter Weise eine Bremse darstellt welche bei einer Rückwärtsfahrstufe (R) mit Druck beaufschlagt wird oder ein zweites Schaltelement (6), das vorteilhafte Weise eine Kupplung darstellt welche bei einer Vorwärtsfahrstufe (D) mit Druck beaufschlagt wird, oder beide Schaltelemente (5, 6) entlüftet werden. 15

5. Vorrichtung nach Anspruch zwei, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein drittes und viertes Ventil (17, 18) besitzt, mit welchen ausgewählt wird, ob die jeweils nachgeschalteten Schaltelemente (5, 6) mit dem Ausgangsdruck des ersten Ventils (7) beaufschlagt werden, wobei über das dritte Ventil (17) vorteilhafter Weise eine Bremse und über das vierte Ventil (18) vorteilhafter Weise eine Kupplung beaufschlagt wird und weiterhin das vierte Ventil (18) zusätzlich über einen dritten Druckregler (19) angesteuert wird. 20 25

6. Vorrichtung nach Anspruch fünf, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Druckregler (19), der das vierte Ventil (18) ansteuert, zudem einen weiteren Verbraucher (1) steuert und dass das dritte und 30

vierte Ventil (17, 18) über das erste Magnetventil (11) gesteuert werden.

7. Vorrichtung nach Anspruch zwei, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein drittes und vieres Ventil (17, 18) besitzt, mit welchen ausgewählt wird, ob die jeweils nachgeschalteten Schaltelemente (5, 6) mit dem Ausgangsdruck des ersten Ventils (7) beaufschlagt werden, wobei über das dritte Ventil (17) vorteilhafter Weise eine Bremse und über das vierte Ventil (18) vorteilhafter Weise eine Kupplung beaufschlagt wird und das dritte und vierte Ventil (17, 18) über zweite und dritte Druckregler (33, 19) gesteuert wird und der erste Druckregler (10) einen weiteren Verbraucher (3) steuert.

15

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Verbraucher (3) ein hydraulisches Anfahrelement darstellt.

20

9. Vorrichtung nach Anspruch eins, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (9) Druckmittel direkt auf mindestens ein drittes und ein vieres Ventil (20, 21) fördert, welche über einen ersten, vierten oder fünften Druckregler (10, 22, 24) gesteuert werden und zwei Schaltelemente (5, 6) der Vorwärts- Rückwärtsfahreinrichtung (4) mit Druck beaufschlagen.

30

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das erstes Schaltelement (5) vorteilhafter Weise einer Bremse entspricht, welche bei einer Rückwärtsfahrstufe (R) mit Druck beaufschlagt wird und das zweite Schaltelement (6) vorteilhafter Weise

einer Kupplung entspricht, welche bei einer Vorwärtsfahrstufe (D) mit Druck beaufschlagt wird.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Ventil (20) nur bei Auswahl der Rückwärtsfahrstufe (R) über einen fünften Druckregler (24) gesteuert wird, wobei der fünfte Druckregler (24) bei Auswahl einer anderen Fahrstufe einen weiteren Verbraucher (3), welcher vorteilhafterweise die Druckversorgung eines hydraulischen Anfahrelementes darstellt, regelt und die Auswahl, welchen Verbraucher (2, 3) der fünfte Druckregler (24) anspricht über ein siebtes Ventil (25) gesteuert wird.

15. 12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein achtes Ventil (26) vorgesehen ist, welches zwischen den dritten und vierten Ventil (20, 21) und den Schaltelementen (5, 6) angebracht ist und welches entscheidet ob entweder eins der beiden 20. Schaltelementen (5, 6) mit Druck beaufschlagt oder beide Schaltelemente (5, 6) entlüftet werden sollen, wobei das achte Ventil (26) über einen sechsten Druckregler (27) gesteuert wird.

25. 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der sechste Druckregler (27) einen weiteren Verbraucher (1) steuert.

30. 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Verbraucher (1) einem Kegelscheibenpaar eines Variators entspricht.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass zwischen dem dritten und
vierten Ventil (20, 21) und den nachgeschalteten Schaltele-
menten (5, 6) jeweils ein zusätzliches neuntes und zehntes
5 Ventil (28, 29) angebracht ist, wobei das neunte und zehnte
Ventile (27, 28) über ein zweites Magnetventil (23) gesteu-
ert werden und das zehnte Ventil (29) zusätzlich über einen
sechsten Druckregler (30) gesteuert wird, welcher zudem
einen weiteren Verbraucher (1) anspricht.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass der weitere Verbrau-
cher (1) einem Kegelscheibenpaar eines Variators ent-
spricht.

Zusammenfassung

Vorrichtung zur Steuerung eines CVT

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur hydraulischen Steuerung eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes. Die Steuerung besitzt eine Vorwärts-Rückwärtsfahreinheit (4), welche durch wenigstens ein erstes und ein zweites Schaltelement (5, 6) geschaltet wird. Die Schaltelemente (5, 6) wiederum werden über mindestens zwei Ventile (7, 8, 17, 18, 20, 21) geschaltet, welche über eine Druckmittelpumpe (9) mit Druck beaufschlagt werden. Über eine Fahrstufewähleinrichtung (15) wird wenigstens zwischen einer Vorwärtsfahrstufe (D), einer Neutralfahrstufe (N) oder einer Rückwärtsfahrstufe (R) gewählt, wobei die Wähleinrichtung (15) eine nichtmechanische Verbindung zur Getriebe-
15 steuerung besitzt.

20

Fig. 1

ZF 8599

03-04-22

1/8

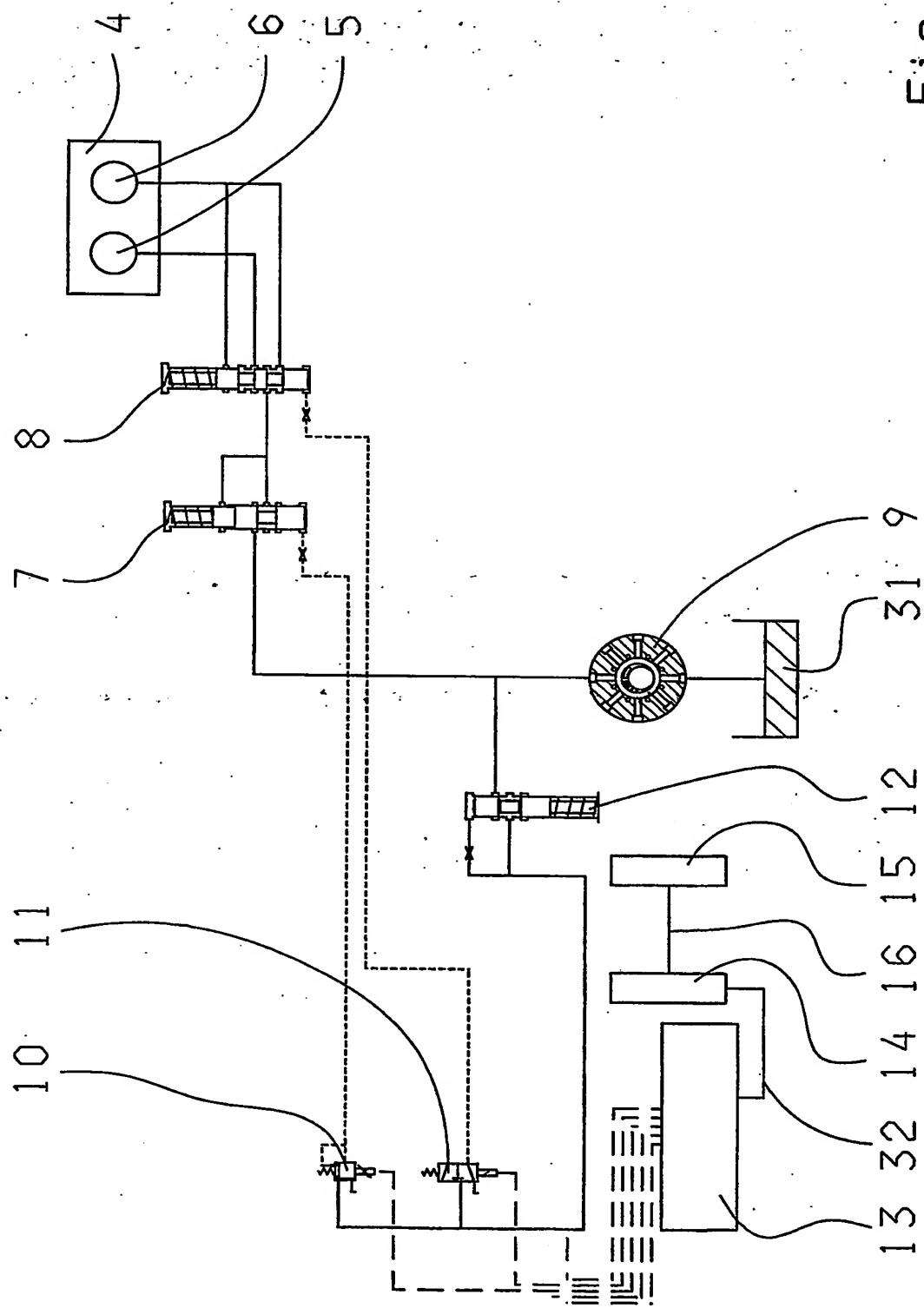


Fig. 1

ZF 8599

03-04-22

2/8

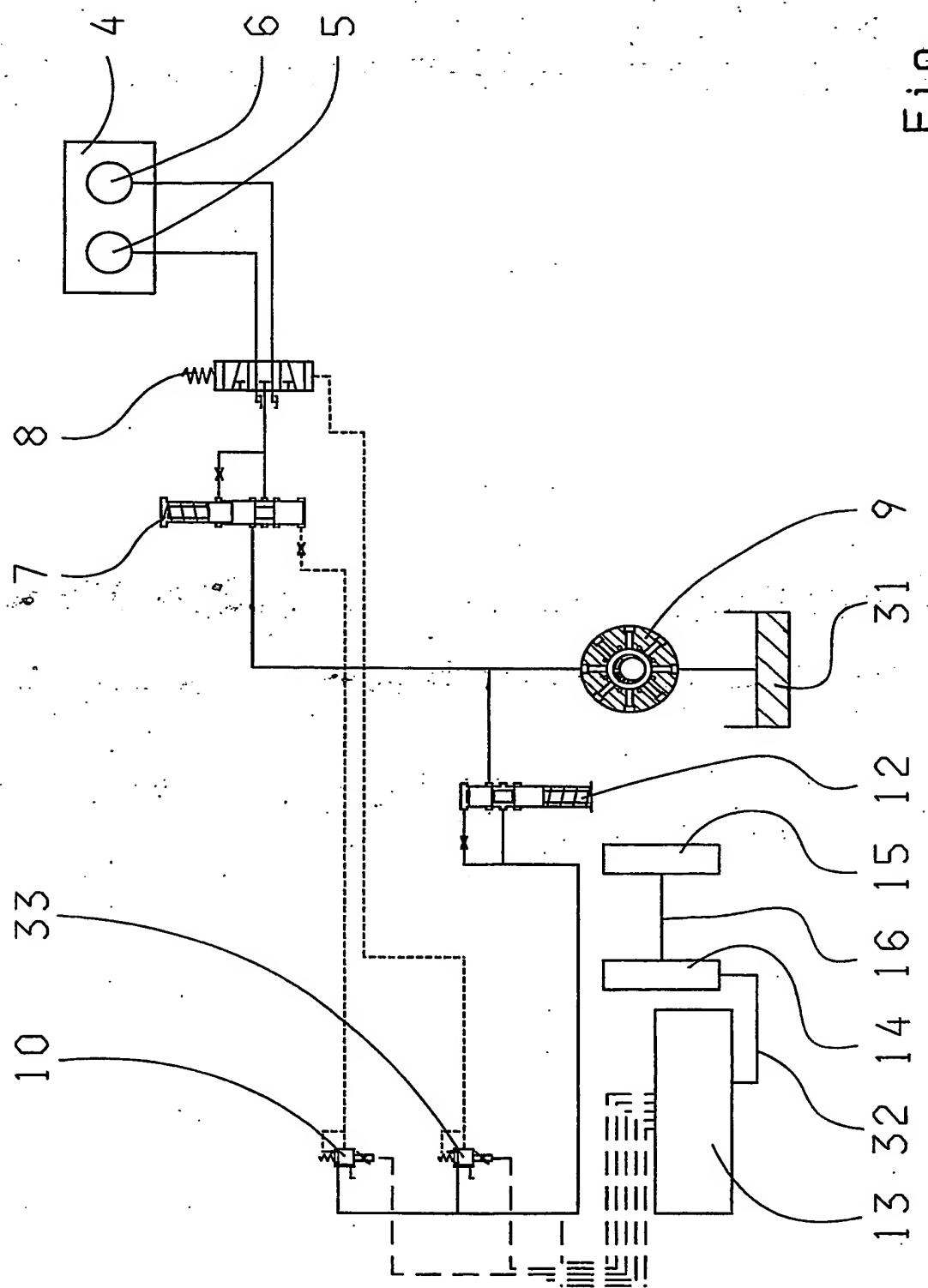
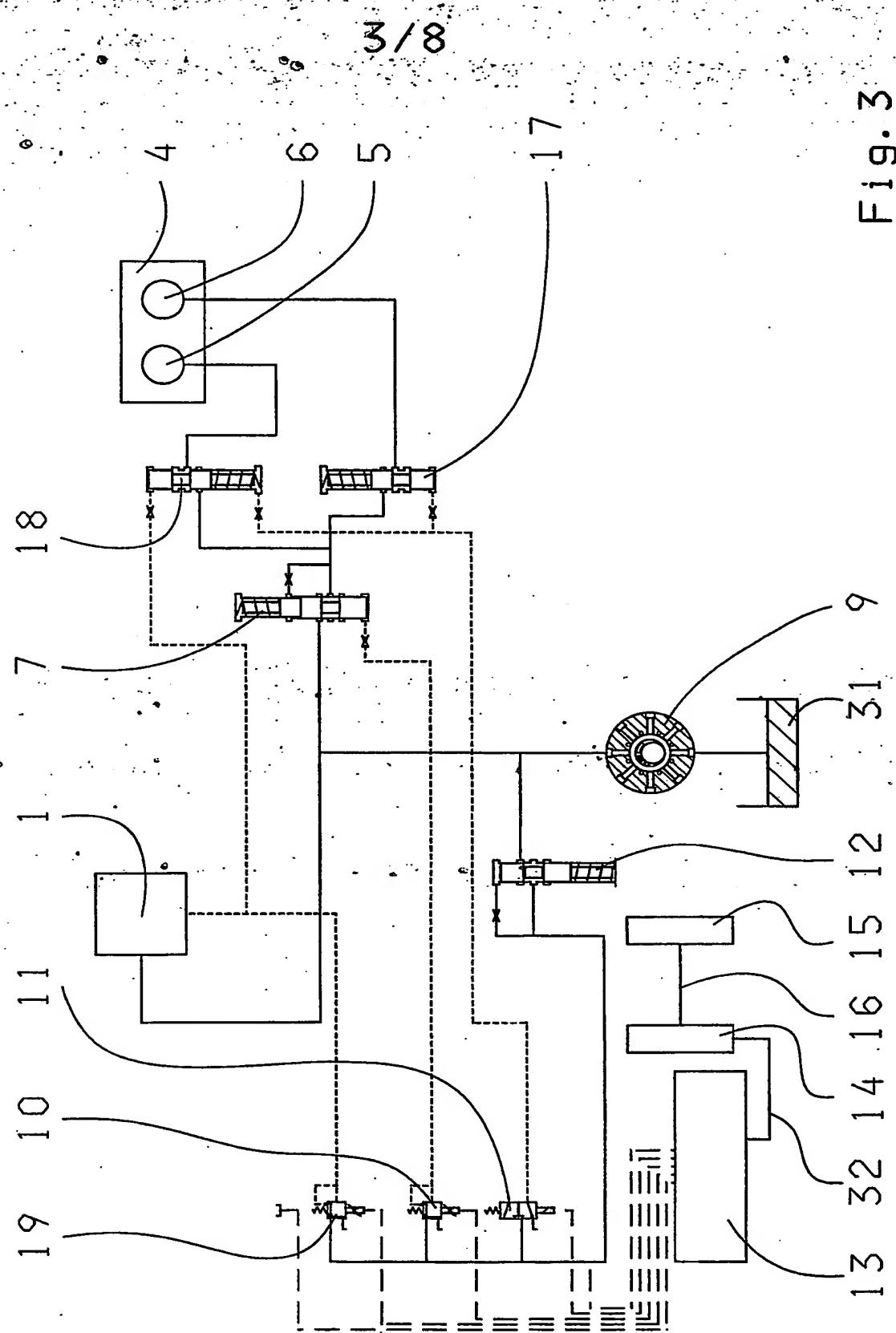


Fig. 2

ZF 8599

03-04-22



ZF 8599

03-04-22

4/8

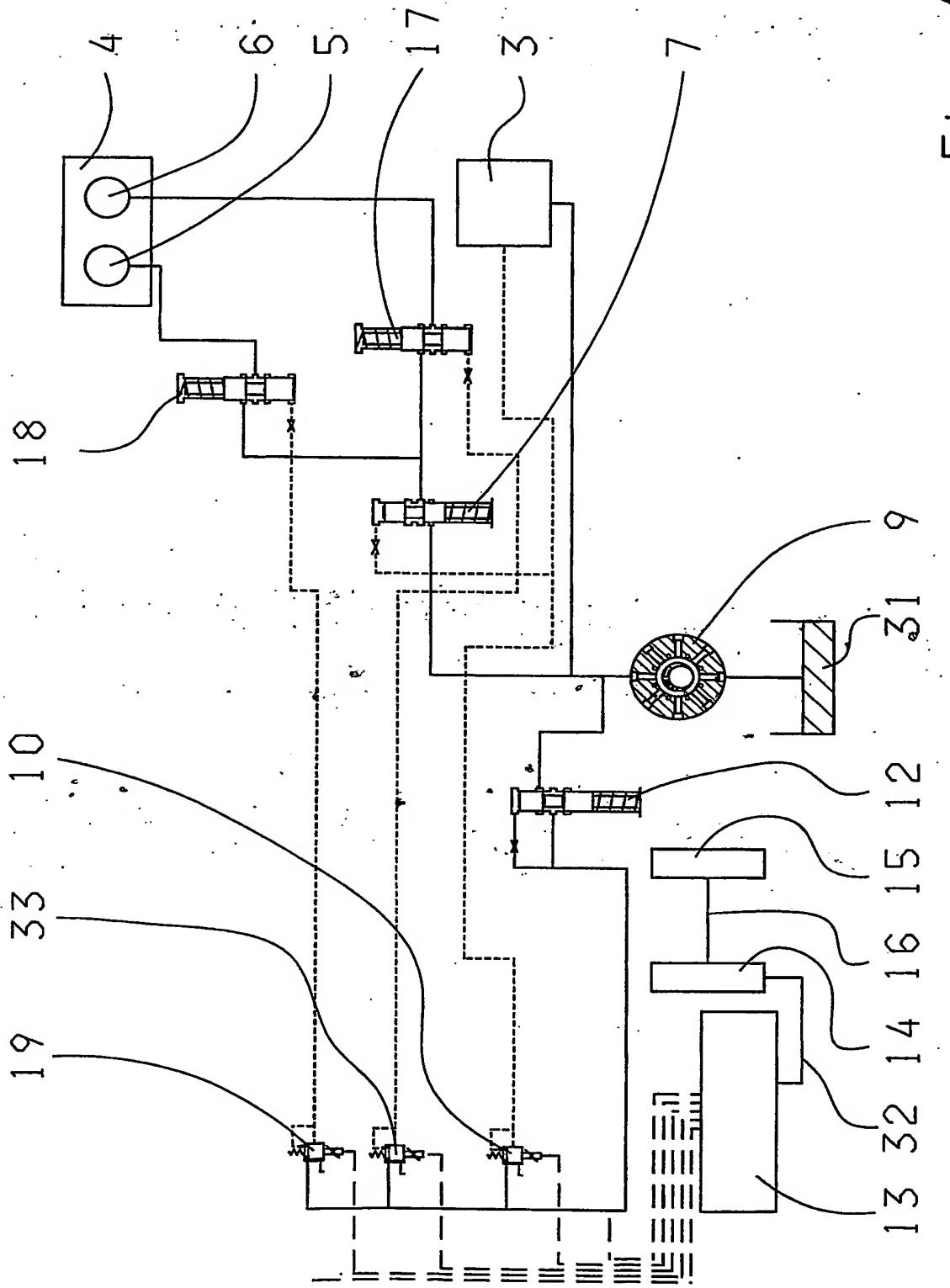
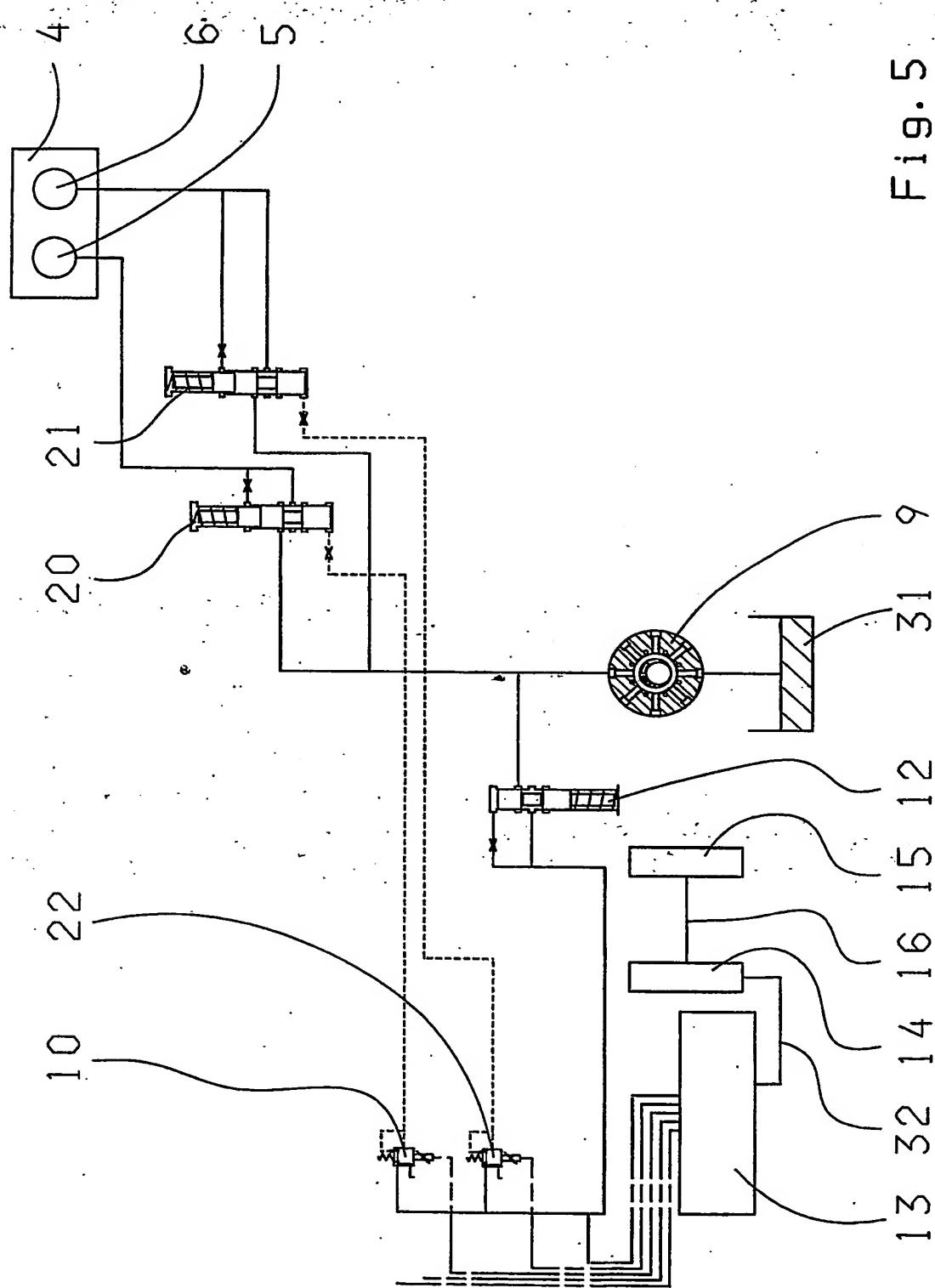


Fig. 4

ZF 8599

03-04-22

598



ଶ୍ରୀ

ZF 8599

03-04-22

6/8

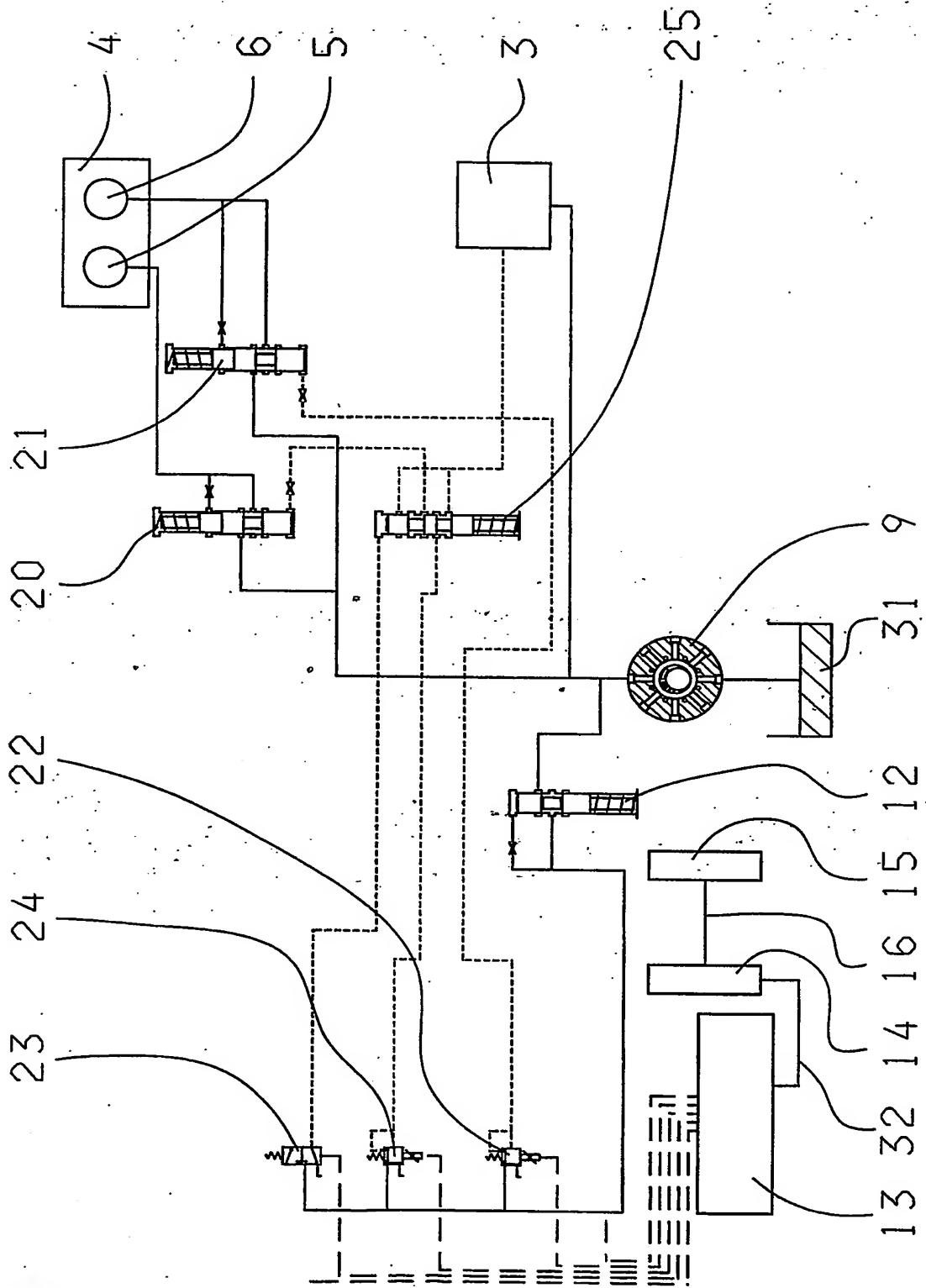


Fig. 6

ZF 8599

03-04-22

7/8

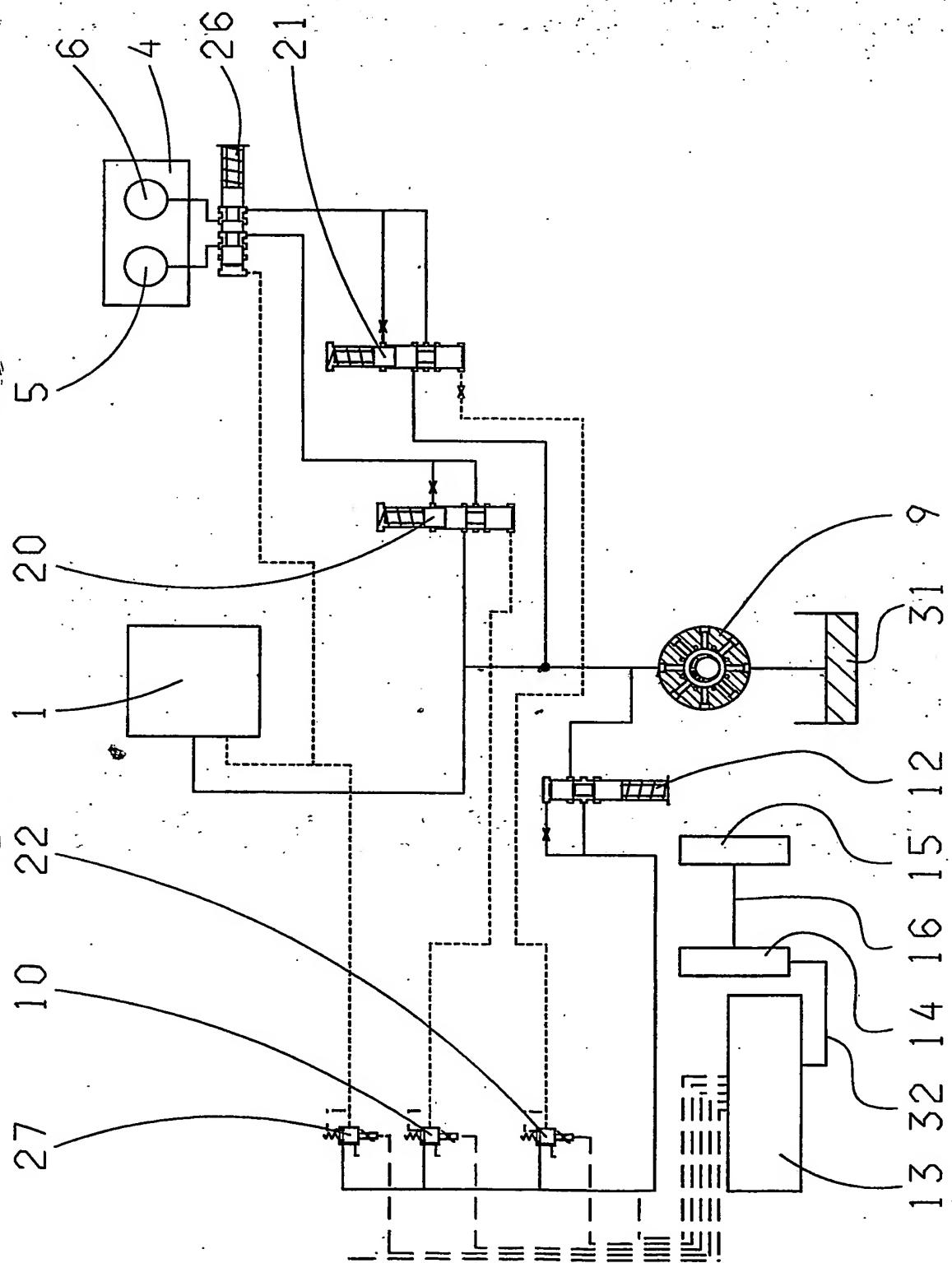
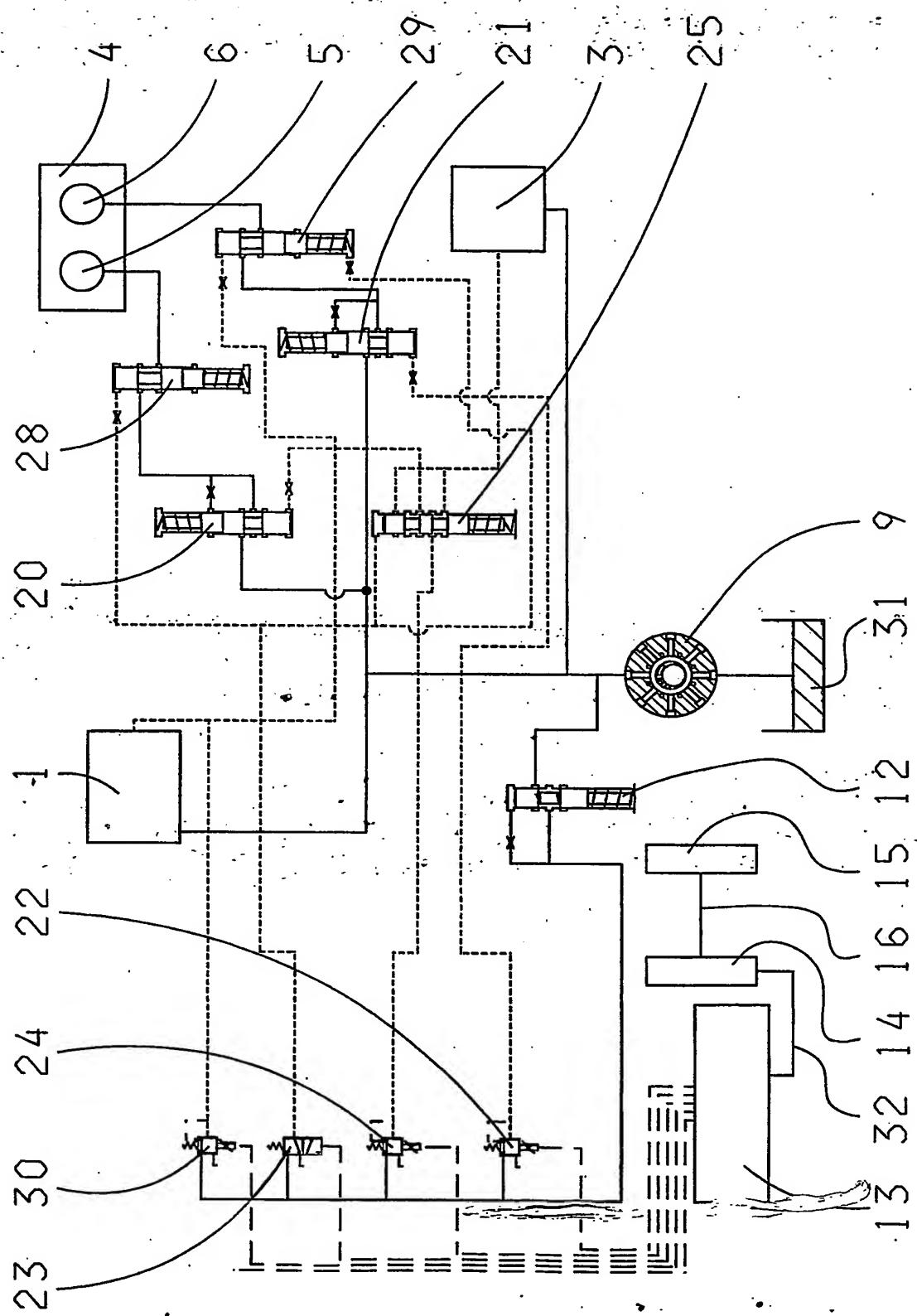


Fig. 1.

ZF 8599

03-04-22

8 / 8



୮୮

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.